PHILIPS

nieuws

VOOR HOBBYISTEN EN RADIOAMATEURS

JUNI 1969 - NR. 9



Nieuwe Philips onderdelenpakketten

Bij de omslag:

De uiterlijke verschijningsvormen van moderne condensatoren zijn bijna net zo gevarieerd als de vele, vele toepassingsgebieden van deze „klassieke" onderdelen. Klassiek? Zeker niet in de sfeer van ouderwets. Condensatoren behouden vooralsnog een niet verminderde waarde, gebaseerd op een brede scala van specificaties en optimale kwaliteit.

Nieuws voor hobbyisten en radio-amateurs is een uitgave van Philips Nederland n.v. voor iedereen die op de hoogte wil blijven van Philips' activiteiten op het gebied van elektronika-onderdelen en zelfbouwartikelen. Onder meer worden regelmatig nieuwe ontwikkelingen in de amateursector, nieuwe toepassings- en combinatiemogelijkheden van bestaande bouw- en onderdelenpakketten en instructieve artikelen over nieuwe onderdelen gepubliceerd.
Opgaven voor gratis toezending, adreswijzigingen enz. kunnen worden geadresseerd aan Nieuwsredaktie, Postbus 218, Eindhoven. Bij adreswijziging wordt inzending van de verbeterde adresband op hoge prijs gesteld.

Inhoud

Het programma Philips onderdelenpakketten wordt voortdurend uitgebreid. Enkele onlangs uitgebrachte onderdelenpakketten willen wij hier graag voor onze lezers bespreken.

R 6704 — een compacte, gestabiliseerde netvoedingseenheid

Voor het voeden van apparaten die slechts weinig stroom nodig hebben maar die men toch uit het lichtnet wil voeden, is thans een speciale, kleine voedingseenheid — de R 6704 (f 22,25) — als onderdelenpakket in het programma opgenomen. De afmetingen van deze eenheid zijn, met inbegrip van de transformator, slechts 74 × 61 × 40 mm.
Geleverd wordt een gestabiliseerde gelijkspanning van 9 V bij maximaal 30 mA. De nieuwe eenheid is onder meer ideaal voor toepassing in FM- en AM-afstemmers; mengversterkers, samengesteld uit verscheidene voorversterkers; meetbrugjes; h.f.- en l.f.-generatoren voor afregelingsdoeleinden of voor elektronische kleine muziekinstrumenten.
Vanzelfsprekend blijft de bekende voedingseenheid R 6606 (9 V, 300 mA) beschikbaar voor de voeding van eindversterkers en andere meer stroom vragende apparaten.
In het onderdelenpakket bevinden zich alle noodzakelijke componenten: transformator, gelijkricht-, afvlak- en stabilisatiecircuit, zekering, montageplaatje met gedrukte bedrading en een netsnoer met steker. Aansluiting kan geschieden op 220 V of 127 V.
Dank zij het geringe formaat van de eenheid zal de inbouw vrijwel nooit problemen opleveren.

Elektronische ruitewisserregeling A 6702

Nederland is een regenland of beter nog: een motregenland. Echte stortbuien komen maar sporadisch voor, wèl kan het hele dagen achtereen doordruppelen bij een trieste grijze lucht. Ruitewissers in auto's zijn daar eigenlijk niet op berekend; die voelen zich het best wanneer het flink regent. Voor hen is regenwater een smeermiddel dat de wrijving tussen wisserblad en ruit aanzienlijk vermindert. „Droog lopen" van de ruitewisserbladen betekent dan ook een onvoldoende schone ruit en een sterke toename van de slijtage. Gebruik de ruitewissers daarom alleen als de autoruit goed nat is, d.w.z. laat ze niet continu wissen maar met tussenpozen. Tussenpozen die u kunt instellen met de elektronische ruitewisserregeling A 6702, een nieuw onderdelenpakket van Philips (f 38,—).
Met de elektronische ruitewisserregeling kan een pauze worden ingesteld tussen twee opeenvolgende slagen van de wisserbladen. De kleinste pauze bedraagt 4 seconden en de grootste 60 seconden, traploos regelbaar met een potentiometer. De schakeling is geschikt voor alle ruitewissermotoren zowel met veldspoel als met een magneet en kan dank zij de geringe afmetingen gemakkelijk in alle auto's worden ingebouwd (6 of 12 V, + of — aan massa).
De ruitewissers blijven op elk gewenst ogenblik normaal schakelbaar met de normale ruitewisserschakelaar; zowel bij in- als bij uitgeschakelde automaat A 6702.

Technische gegevens

Toegepaste halfgeleiders	:	transistor BC 107 (2 ×), AC 127; dioden BZ 100, OA 202
Belastbaarheid relais	:	5 A
Spanning	:	6 of 12 V, plus of min aan massa
Pauze tussen ruitewisserslagen	:	circa 4 tot 60 sec. continu instelbaar

Werking onafhankelijk van omgevingstemperatuur en accuspanningsvariaties. Relais voorzien van een „maak"- en een verbreekcontact, dus zowel geschikt voor ruitewissermotoren met magneet als voor motoren met veldspoel. (De ruitewissers dienen na het uitschakelen wel automatisch in de nulstand terug te vallen.)
Afmetingen : 74 × 56 × 35 mm.

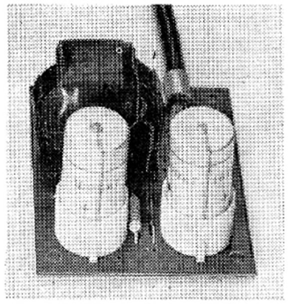
Elektronische clignoteurschakeling A 6703

Een elektronisch werkende clignoteur bezit vele voordelen boven de conventionele — in alle auto's toegepaste — bimetaal-clignoteur. De levensduur en de betrouwbaarheid zijn groot en het knippertempo is constant d.w.z. onafhankelijk van temperatuur, accuspanningsvariaties en belasting (het aantal aangesloten lampjes). Het is daardoor mogelijk om zonder meer de richtingaanwijzers van een caravan „aan te haken". Door de grote levensduur is de elektronische clignoteur ideaal voor auto's die zich vrijwel uitsluitend in stadsverkeer bewegen: taxi's, doktersauto's, bestelauto's e.d. Tenslotte kan de schakeling door het eenvoudig bijplaatsen van een schakelaar in voorkomende gevallen worden gebruikt als „noodknipperinstallatie", waarbij alle richtingaanwijzers tegelijk in werking treden.

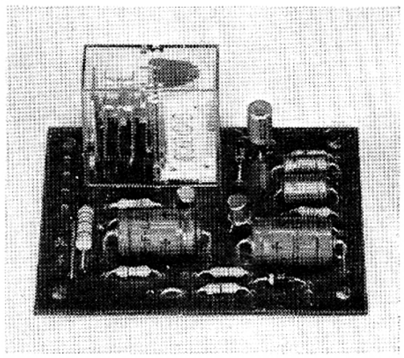
De gehele schakeling, gebouwd uit Philips onderdelenpakket A 6703 (f49.—), inclusief een relais wordt op een montageplaat met gedrukte bedrading gemonteerd. Het relais heeft twee wisselcontacten, voor elke richting één stel, die ieder 10 A kunnen schakelen. Bij 6 V accuspanning kan dus 60 W per zijde worden geschakeld of 120 W voor twee zijden samen (de noodschakeling).

Bij 12 V en hetzelfde vermogen is de stroom gehalveerd, zodat dan zelfs een ruime overcapaciteit aanwezig is.

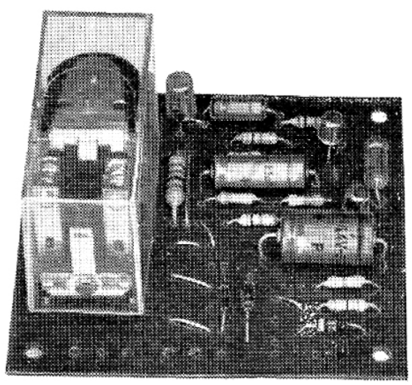
Technische gegevens
Vermogen:
als normale clignoteur
voor 6 V: 60 W (max. 4 lampjes van 15 W)
idem voor 12 V: 120 W
als noodclignoteur
voor 6 V: 120 W
idem voor 12 V: 240 W
Overschakelen van normale clignoteur naar *noodclignoteur* vergt alleen een dubbelpolige schakelaar extra (wordt niet bijgeleverd).
Knippertempo: 84 kn/min.
Spanning: 6 of 12 V plus of min aan massa
Max. stroom relaiscontacten 10 A
Toegepaste halfgeleiders: transistors BC 107 (2 ×), AC 127, dioden AAZ 15 (2 ×), BZ 100, OA 202.
Afmetingen: 77 × 69 × 45 mm.



Gestabiliseerde voedingseenheid R 6704

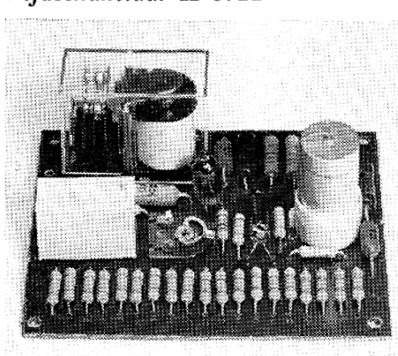


Elektronische ruitewisserregeling A 6702



Elektronische clignoteur A 6703

Tijdschakelaar H 6711



Tijdschakelaar H 6711

In de reeks onderdelenpakketten is nu ook het pakket H 6711 (f67,—) opgenomen waarmede een nauwkeurige en stabiele tijdschakelaar kan worden gemaakt. Voor talrijke toepassingen is die tijdschakelaar bruikbaar, vooral waar grote nauwkeurigheid is gewenst.

In deze tijdschakelaar is gebruik gemaakt van een speciaal koudekatode-buisje dat een relais stuurt waarmee bijvoorbeeld een lamp (tot 1500 W) geschakeld kan worden. Het koudekatode-buisje wordt niet beïnvloed door de omgevingstemperatuur terwijl de voedingsspanning is gestabiliseerd d.m.v. een tweede koudekatodebuisje zodat ook netspanningsvariaties geen invloed hebben op de ingestelde tijden. De koudekatode-buisjes werken op een hoge voedingsspanning die rechtstreeks (zonder transformator) uit het net wordt betrokken.

De tijden worden ingeschakeld met twee draaischakelaars in stappen van resp. 10 en 1 sec. Elke tijd tussen 1 en 100 sec. kan dus worden verkregen, oplopend met 1 sec. Het gebruik van schakelaars heeft het voordeel dat dezelfde tijd gemakkelijk exact reproduceerbaar is. De schakelaars en de startdrukknop zijn los bijgevoegd waardoor het mogelijk is de opstelling van de bedieningsknoppen aan bijzondere eisen aan te passen (b.v. inbouw in een werktafel of instrumentenpaneel). Het elektronische gedeelte, incl. het relais, wordt verder geheel gemonteerd op een montageplaatje met gedrukte bedrading van 112 × 87 mm; montagehoogte ca. 45 mm. Het afregelen van de tijdschakelaar behoeft slechts éénmaal plaats te vinden met behulp van een stopwatch of horloge met secondenwijzer. Instellen vindt plaats met een instelpotentiometer op de langste tijd (100 sec.). Alle andere in te stellen tijden zijn dan automatisch goed, in het algemeen nog nauwkeuriger dan de instelling bij 100 sec. De nauwkeurigheid voldoet aan hoge eisen door gebruik van weerstanden met kleine tolerantie en moderne, zeer stabiele tijdbepalende condensatoren.

Technische gegevens
Netspanning 220 V
Schakeltijden 1-100 sec. instelbaar in stappen van 1 sec.
Schakelvermogen 1500 W
Nauwkeurigheid 2 %
Afmetingen montageplaatje 112 × 87 × 45 mm
Toegepaste buizen ZA 1005 en Z 70 U
Dioden BY 126 (2 ×) en OA 202.
Draaischakelaars (2 ×) en startdrukknop zijn bijgevoegd.

Nieuwe 2,5 watt transistorversterker R 6802

Sinds kort is er een nieuwe l.f.-versterker in het programma Philips onderdelenpakketten opgenomen (R 6802 - f 38.—). Het vermogen is 2,5 W wat in huiskamers e.d. een flink geluidsniveau mogelijk maakt.

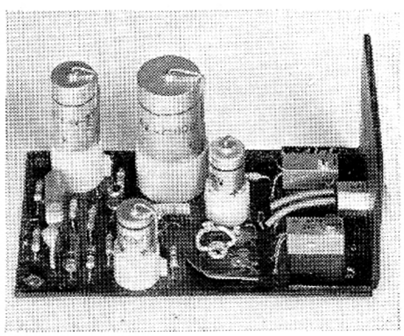
Ingangsgevoeligheid en ingangsimpedantie zijn binnen ruime grenzen instelbaar zodat ook een kristaltoonopnemer rechtstreeks (zonder aanpassingseenheid) aangesloten kan worden. Het frequentiegebied is ruim maar kan, eveneens op eenvoudige wijze, worden aangepast aan de behoefte (o.a. voor spraakweergave). Een continue toonregeling waarmede de hoge tonen kunnen worden verzwakt, is mogelijk door een extra potentiometer op de montageplaat aan te sluiten. De bijgeleverde potentiometer (volumeregelaar) met schakelaar wordt niet op de montageplaat vastgezet zodat de gebruiker vrij is in de plaatsing van de regelknop. De versterker is geschikt voor luidsprekers met een impedantie van 4 ohm, wat een keus uit vele courante luidsprekertypen mogelijk maakt.

De versterker kan ook direct worden gekoppeld met de afstemeenheden R 6610 en R 6605, de muziektoongenerator M 6508, de 1000-Hz generator R 6506, of met een mengversterker opgebouwd uit de voorversterkers R 6512, R 6513, R 6514 en R 6505. Bij tussenschakeling van één van deze voorversterkers kan ook een microfoon worden aangesloten (R 6512) of een luidspreker die als microfoon wordt gebruikt (R 6513). De versterker uit onderdelenpakket R 6802 is dus geschikt voor een groot aantal toepassingen.

In de versterker R 6802 zijn vier transistors toegepast; de twee eindtransistors in „single ended" schakeling leveren de energie rechtstreeks aan de luidspreker. De vervorming is hierdoor minimaal en het rendement maximaal. De twee eindtransistors vormen een complementair paar (NPN/PNP) en zijn gemonteerd in vierkante koelblokjes, waardoor goede warmte-overdracht aan de zwart geanodiseerde koelplaat ontstaat. De stabiliteit van de eindtrap is o.a. verkregen door gebruik van een speciale NTC-weerstand die direct op de koelplaat is gemonteerd. In de voortrappen zijn twee uiterst stabiele silicium-transistors gebruikt waarmede ook een zeer laag ruisniveau is verkregen. Met een goede luidspreker in een goede behuizing is de geluidskwaliteit uitstekend.

Technische gegevens

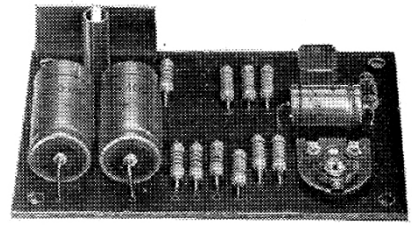
Vermogen (bij 4 Ω luidspreker) (d = 10 %)
2,5 W
Frequentiegebied (– 3 dB)
max. 30 - 20.000 Hz
volgens tabel in handleiding te wijzigen tot
b.v. 250 - 4200 Hz
Ingangsimpedantie instelbaar tussen
50.000 en 380.000 Ω
Gevoeligheid
bij 50.000 Ω ingangsimpedantie
40 mV
bij 380.000 Ω ingangsimpedantie
300 mV
Voedingsspanning
9 V =
Stroomverbruik
in rust 17 mA
gemiddeld ca. 120 mA
maximaal (volledig uitgestuurd met continu signaal) 375 mA
Aanbevolen luidsprekers (minimaal 4 Ω):
AD 5060/M4, AD 5080/M4
AD 7080/M4, AD 8080/M4
Luidsprekerbehuizingen: Zie het boekje „Luidsprekerbehuizingen voor zelfbouw".
Afmetingen montageplaat:
55 × 48 × 42 mm
Toegepaste transistors BC 108, BC 178, AC 188/01, AC 187/01.
Netvoeding: b.v. d.m.v. gestabiliseerde voedingseenheid, gebouwd met Philips onderdelenpakket R 6606.



2,5-watt transistorversterker R 6802

Elektronische regeling voor modeltreinen T 6712

Modelbouwers en modeltreinfabrikanten doen alle mogelijke moeite om treinemplacementen zo natuurgetrouw mogelijk te maken. Hierbij worden vaak geen kosten gespaard, aan ieder detail wordt zeer veel aandacht besteed. Toch wordt vaak één essentieel punt vergeten en dat is de natuurgetrouwe *beweging* van de treinen. Modeltreinen bezitten namelijk verhoudingsgewijs een uitzonderlijk grote acceleratie; de trein is vrijwel onmiddellijk na het inschakelen van de spanning op volle snelheid, wat in deze miniatuuromgeving bijzonder onnatuurlijk aandoet.



Elektronische regeling voor modeltreinen T 6712

Met de nieuwe treinbesturing, gebouwd uit Philips onderdelenpakket T 6712 (f 49.—) is het mogelijk om een modeltrein automatisch „op schaal" langzaam te laten optrekken en geleidelijk te laten remmen. Voor het laten wegrijden is het voldoende om een schakelaar in een van de drie rijstanden te zetten. De trein zal dan geleidelijk optrekken tot de snelheid bepaald door de stand van de rijschakelaar. Wanneer tijdens het rijden de rijschakelaar in een hogere of een lagere stand wordt geplaatst zal de trein geleidelijk op de nieuw gekozen snelheid komen. Het tot stilstand brengen van de trein vindt plaats door dezelfde schakelaar in een van de drie remstanden te zetten. De trein zal dan geleidelijk afremmen. Zeer geleidelijke snelheidsafname (vergelijkbaar met uitlopen van de trein) kan worden verkregen door de schakelaar in de middenstand te plaatsen.

Voor het rangeren, aan- en afkoppelen is een druktoets aanwezig die de trein onmiddellijk in beweging zet (met beperkte snelheid). Kortsluiten van de rails levert geen gevaar op door de in deze schakeling opgenomen kortsluitbeveiliging.

De schakeling is bestemd voor toepassing in gelijkstroomsystemen (Trix, Fleischmann e.d.).

Technische gegevens

Voedingsspanning	max. 20 V wisselspanning
Rijstroom	max. 0,7 A (gelijkstroom)
Afmetingen	circa 95 × 65 × 25 mm, exclusief regelorganen

NIEUWE HOBBYSKOOP

De Hobbyskoop 1969 is verschenen. Belangstellenden wordt op aanvraag gaarne een exemplaar toegezonden. Een briefkaart aan Philips Nederland n.v., afd. Publiciteit N9, Eindhoven is voldoende.

Schakelen met lichtflitsen

Sinds de introductie van de lichtgevoelige weerstand of LDR (van „light dependent resistor") zijn vele schakelingen gepubliceerd, door middel waarvan met licht een bepaald apparaat kan worden bediend. Meestal zijn deze schakelingen echter van het type „aan zolang er licht op de LDR valt, uit als er geen licht is".
Een populair voorbeeld is het automatisch werkende parkeerlampje. Minder bekend zijn circuits waarin de LDR slechts even hoeft te worden belicht om een bepaalde schakeltoestand aan te nemen. Zulke circuits reageren dus op lichtflitsen.

Met een dergelijke schakeling kan met lichtflitsen een contact achtereenvolgens worden gesloten en verbroken.

Een lichtgevoelige schakeling met veel mogelijkheden

In afbeelding 1 is zo'n schakeling getekend. Die schakeling reageert alleen op lichtflitsen en is daardoor ook gevoelig in een lichte omgeving. Wanneer op de LDR een lichtflits valt, ontstaat een negatieve impuls op de basis van TR1 en daardoor een positieve impuls op de collector van deze transistor, TR2 en TR3 vormen een bistabiele multivibrator, die telkens omklapt wanneer TR1 een positieve impuls afgeeft. De dioden D1 en D2 voorkomen dat negatieve impulsen de multivibrator beïnvloeden.
TR3 wordt gevolgd door een schakeltransistor TR4. Zolang TR3 geleidt, is de basis van TR4 zo sterk negatief, dat TR4 in de geleidende toestand komt waardoor de motor M met + 4,5 V wordt verbonden. TR4 mag een stroom van maximaal 0,1 A voeren wanneer hij niet op een koelplaat is gemonteerd. Is dat wel het geval, dan is de maximumstroom 0,3 A. Wanneer de motor meer stroom vraagt, moet een relais in de plaats van de motor worden geschakeld. Het relais moet bij voorkeur een spoelweerstand van ongeveer 50 Ω hebben.
C7 en D3 voorkomen dat storingen, die door de motor worden veroorzaakt, doordringen in het gevoelige deel van de schakeling.

Toepassingen

Met de lichtgevoelige schakeling is het b.v. mogelijk de verlichting van modelbanen op afstand in- en uit te schakelen: een lichtflits: licht aan, nog een flits: licht uit. De schakeling kan b.v. worden gebruikt voor het halfautomatisch openen van garagedeuren. Met de koplampen kunt u de schakeling in werking stellen. De motor M moet worden vervangen door een relais, dat de motor bedient waarmee de deuren worden geopend. Deze toepassing vereist aanvullend denk- en knutselwerk. De plaats van de LDR moet bijvoorbeeld zo worden gekozen, dat ze door de koplampen kan worden beschenen. Er zijn verder nog talloze toepassingsmogelijkheden. Veel hobbyisten zullen voor deze schakeling andere toepassingen kunnen ontwikkelen. Er zijn mogelijkheden te kust en te keur.

Benodigde onderdelen:

LDR	Lichtafhankelijke weerstand, Philips 2322 600 93001
R1	82 Ω
R2	2,2 kΩ
R3	39 kΩ
R4	10 kΩ
R5	3,9 kΩ
R6	1 kΩ
R7	12 kΩ
R8	680 Ω
R9	6,8 kΩ
R10	10 kΩ
R11	10 kΩ
R12	150 Ω
R13	12 kΩ
R14	6,8 kΩ
R15	680 Ω

Elektrolytische condensatoren

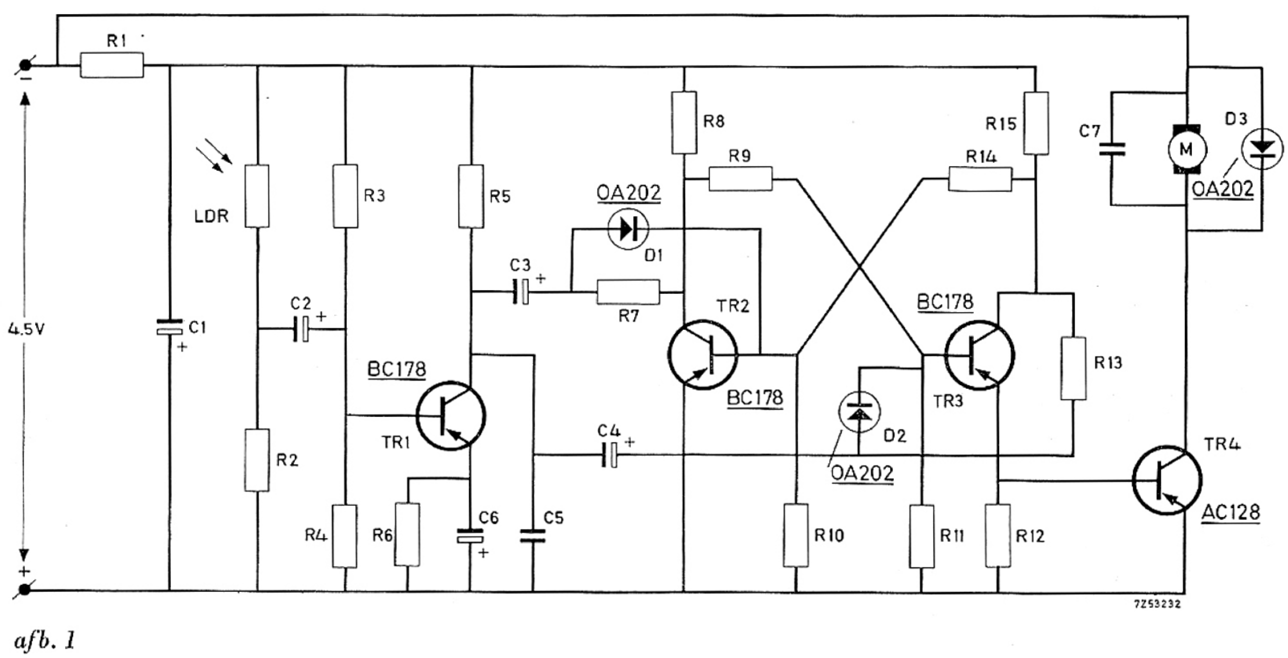
C1	200 µF 10 V; Philips 2222 001 14201
C2	64 µF 10 V; Philips 2222 001 14649
C3	16 µF 10 V Philips 2222 001 14169
C4	16 µF 10 V Philips 2222 001 14169
C6	200 µF 6,4 V Philips 2222 001 13201

Polyester-condensatoren

C5	0,47 µF Philips 2222 341 29474
C7	0,100 µF Philips 2222 341 29104

Transistors en dioden

D1, D2, D3	Philips OA 202
TR1, TR2, TR3	Philips BC 178
TR4	Philips AC 128



afb. 1

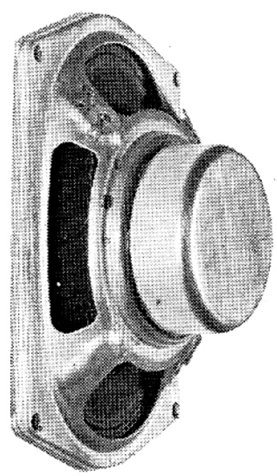
Wegwijs in luidsprekerland (1)

Er zijn weinig hobby's waarbij de amateur zo naar perfectie streeft als bij de geluidsweergave. Meestal beschouwt men de luidspreker als grootste struikelblok bij dit streven. Het is de laatste jaren, met moderne onderdelen en goede schakelschema's, mogelijk geworden om een volmaakte versterker te bouwen, die een elektrisch signaal afgeeft dat nagenoeg vervormingsvrij is en dat een natuurgetrouwe reproductie is van de oorspronkelijke muziek. De luidsprekers hebben tot taak dit signaal om te zetten in geluid, en dat is een verre van gemakkelijke taak. Daarom zullen we in dit artikel de luidsprekers en hun eigenschappen onder de loep nemen.
Uit het grote aantal luidsprekertypen dat Philips produceert blijkt al dat er geen universele oplossing voor het luidsprekerprobleem bestaat. De keuze van de luidsprekers hangt van veel factoren af, bijvoorbeeld van het volume en de kwaliteit die men wenst, van de installatie waarover men beschikt en niet te vergeten van de financiële middelen die men tot zijn beschikking heeft.

De ideale luidspreker

We zullen er niet omheen draaien: de ideale luidspreker bestaat niet en zal waarschijnlijk nooit worden uitgevonden. Laat dit u niet weerhouden. Ook met niet-ideale luidsprekers kan een verbluffend natuurgetrouwe geluidsweergave worden bereikt en de luidsprekers uit het Philips programma zijn zo perfect als luidsprekers maar kunnen zijn.
Hoe zou een denkbeeldige ideale luidspreker eruit zien? Hij zou het hele voor mensen hoorbare frequentiespectrum gelijkmatig en onvervormd moeten weergeven, zonder dat de verschillende tonen elkaar beïnvloeden.

Voordat we gaan zien in hoeverre een luidspreker in de praktijk aan deze eisen voldoet, moeten we eerst weten wat „geluid" eigenlijk is. Ons oor is gevoelig voor luchtdrukveranderingen, mits die met een bepaald ritme optreden. Als de frequentie van die luchtdrukveranderingen lager dan ongeveer 40 Hz of hoger dan ongeveer 15 000 Hz is, kunnen we die niet meer horen.
Het zal duidelijk zijn dat een luchtdrukverandering ook een luchtverplaatsing tot gevolg kan



hebben, namelijk van een punt met hoge naar een punt met lage luchtdruk.
Wat gebeurt er nu als we op een losse, niet in een kast gebouwde luidspreker een wisselspanning aansluiten? Dan zal de conus heen en weer bewegen. Op het moment dat de conus naar voren beweegt, ontstaat aan de voorkant een verhoogde luchtdruk, maar tegelijkertijd zal aan de achterkant een lagere luchtdruk optreden. De lucht zal dus proberen van de voorkant van de luidspreker naar de achterkant te gaan en van de oorspronkelijke luchtdrukverandering zal maar heel weinig overblijven. Dit verschijnsel, dat men akoestische kortsluiting noemt, treedt vooral op bij lage frequenties. De lucht heeft namelijk een bepaalde tijd nodig om zich langs de rand van de luidspreker naar de andere kant van de conus te bewegen. Bij lage tonen verandert de luchtdruksituatie niet zo snel en krijgt het drukverschil beter de gelegenheid zich door een luchtverplaatsing te vereffenen.

Dit verschijnsel kunnen we tegengaan door voor- en achterkant van de luidspreker te scheiden door een zogenaamd klankbord of klankscherm. Hoe groter het scherm, des te langer is de omweg om de rand van het scherm en des te beter komen de lage tonen tot hun recht. Het ideale klankbord is dan ook oneindig groot.
Zo'n klankscherm heeft nog een andere functie. De luchtdrukverschillen die aan voor- en achterkant van de luidspreker ontstaan en zich door het klankbord niet gemakkelijk kunnen vereffenen, werken de beweging van de conus tegen. Daardoor neemt de belastbaarheid toe, dat wil zeggen dat we meer vermogen aan de luidspreker kunnen toevoeren en dus ook meer geluid krijgen. Bij sommige luidsprekertypen is demping van de conusbewegingen een vereiste. Zouden we zo'n luidspreker zonder klankbord aansluiten op een versterker, dan is de kans groot dat de conus eruit vliegt. Hierop zullen we nog terugkomen.

We hebben gezien dat een losse luidspreker de hoge tonen beter weergeeft dan de lage, die meer te lijden hebben van de akoestische kortsluiting. Betekent dit nu dat een luidspreker op een oneindig groot klankscherm alle tonen goed weergeeft? Er zijn inderdaad luidsprekers die dit doen, bijvoorbeeld Philips type AD 8080/M8, die bovendien nog in de „kleine-prijsjes-categorie" valt. Een ander voorbeeld van een dergelijke luidspreker is de bekende 9710 M, die een hogere belastbaarheid heeft en die wat de geluidskwaliteit betreft tot de topklasse behoort. Maar er zijn ook luidsprekers waarbij men bewust het frequentiegebied heeft beperkt. Deze speciale luidsprekers zullen in dit artikel nog ter sprake komen. Eerst gaan we kijken hoe we van dat oneindig grote klankbord kunnen afkomen, want oneindig groot is wel wat erg groot.

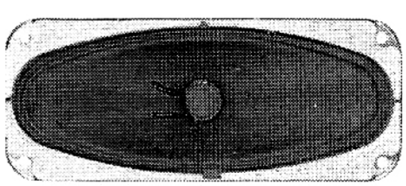
Basreflexkasten en akoestische boxen

Een oneindig groot klankbord kunnen we benaderen door de luidspreker achter een gat in de kamermuur te plaatsen. Maar dit is een verre van ideale oplossing, want huiseigenaren zijn gewoonlijk niet dol op dergelijke brekerijen en bovendien zal het bij stereoweergave moeilijk, zo niet onmogelijk zijn de gaten zodanig aan te brengen dat de luidsprekers in de vereiste stereo-opstelling komen.
Dikwijls zullen we dus genoegen moeten nemen met een compromis, bijvoorbeeld een klein klankscherm zoals in radio- en televisietoestellen wordt toegepast. De kast van zo'n toestel kan worden opgevat als een klankscherm waarvan de kanten naar achteren zijn gevouwen. Bij normale AM-ontvangers is het overigens onzin om van de luidspreker te verlangen dat hij het hele hoorbare toongebied weergeeft, want de toonschaal bij AM is door verschillende oorzaken toch al incompleet.

Aan geluidsinstallaties waarmee we grammofoonplaten, geluidsbanden of FM-radio-uitzendingen willen weergeven stellen we echter hogere eisen. Toch maar een oneindig groot klankbord dan? Gelukkig hoeft dat niet, want er zijn twee probate middelen om zo'n klankbord na te bootsen: de basreflexkast en vooral de al jaren lang opgang makende akoestische box.
De basreflexkast lost het probleem van de akoestische kortsluiting op door de geluidsgolven, in het bijzonder de lage tonen, van de achterkant van de luidspreker via een nauwkeurig berekende omweg naar de voorkant te leiden, waardoor de beide geluidsgolven van voor- en achterkant elkaar niet opheffen maar grotendeels juist ondersteunen. Met een basreflexkast zijn uitstekende resultaten te bereiken, maar de bouw is nogal kritisch. De afmetingen zijn afhankelijk van het gebruikte luidsprekertype en moeten binnen nauwe grenzen worden gehouden. Akoestische boxen zijn minder kritisch en hebben als enig nadeel dat het rendement wat lager is, wat bijna nooit als een bezwaar wordt gevoeld. Alle akoestische boxen zijn geheel gesloten zodat de geluidsgolven nooit akoestische kortsluiting kunnen veroorzaken. De grootte van de kast wordt bepaald door de mate van demping die op de conus van de luidspreker door de in de kast ingesloten lucht wordt uitgeoefend, en de mogelijkheid van resonantie binnen de kast. Dit laatste is door toepassing van geschikt dempend materiaal te voorkomen.
Het blijkt nu dat er voor elke luidspreker, die bedoeld is om het gehele hoorbare frequentiegebied weer te geven, een bepaalde kastgrootte is die de beste resultaten geeft. De afmetingen van de akoestische box zijn echter, zoals we al opmerkten, niet bijzonder kritisch. Een voorbeeld: de bekende Philips luidspreker 9710 M geeft uitstekende resultaten in een box met een inhoud van 50 tot 100 dm³. Is de kast kleiner dan 50 dm³, dan gaat het „laag" merkbaar achteruit. Bij kasten groter dan 100 dm³ neemt de vervorming toe en zijn resonanties niet uitgesloten.
In het algemeen is voor kleine luidsprekers een kleinere kast nodig dan voor grote.
Dit alles betekent dat met een 9710M een voortreffelijke weergave kan worden verkregen, mits men genoegen neemt met een tamelijk grote kast, en bij stereo met twee tamelijk grote kasten.

Hoe komen we van die grote kasten af?

Velen bezaten vroeger een monoversterker met een grote luidspreker in een flinke akoestische box. Omdat deze combinatie uitstekend beviel, ging men het stereotijdperk binnen met een stereoversterker en twee van deze akoestische boxen, een logische voortzetting dus. Maar die twee kasten staan aanmerkelijk meer in de weg dan één, niet alleen door de numerieke toename maar vooral ook doordat die twee boxen niet zo gemakkelijk in verloren hoekjes kunnen worden weggemoffeld. Ze moeten immers op een bepaalde afstand van elkaar staan en ook nog een bepaalde positie in de kamer innemen.



Doordat het Philips programma de laatste tijd is uitgebreid met verschillende nieuwe soorten luidsprekers, zijn twee oplossingen voor dit probleem mogelijk geworden. De eerste oplossing is het gebruik van luidsprekertype AD 5060/M8 of AD 7060/M5. Deze luidsprekers kunnen het hele audiogebied, inclusief de lage tonen, weergeven wanneer ze in een kleine kast worden gebouwd. Dit resultaat kon worden bereikt door toepassing van een speciale conusconstructie die de luidspreker een, in verhouding tot de grootte, lage resonantiefrequentie geeft. Deze luidsprekers *moeten* echter in een akoestische box worden geplaatst, waarvan de afmetingen kritischer zijn dan bij toepassing van „normale" luidsprekers. Een AD 7060/M5 moet bijvoorbeeld in een kast worden gebouwd waarvan de inhoud niet groter mag zijn dan 30 dm³. Een kleinere kast mág wel, maar dan neemt de weergave van de lage tonen af. Het is duidelijk dat géén enkele audiofiel er bezwaar tegen heeft dat een luidsprekerkast niet te groot mag zijn.
Deze eis is het gevolg van de speciale conusconstructie. Men heeft bewust gebruik gemaakt van de dempende invloed die de ingesloten lucht op de conus heeft. Bij het ontwerpen van de luidspreker is de kast als het ware ingecalculeerd.
Met de genoemde luidsprekers moet men voorzichtig omspringen. Een AD 7060/M5 in een box van maximaal 30 dm³ mag bijvoorbeeld worden belast met 10 watt, maar zonder kast is het toelaatbare vermogen slechts 1 watt.
„Normale" luidsprekers mogen ook zonder klankscherm of kast met het opgegeven vermogen worden belast. Wanneer ze in een goede luidsprekerkast worden geplaatst, neemt het toelaatbare vermogen toe, soms wel met een factor 2. In het Philips boekje „Luidsprekerbehuizingen voor zelfbouw" wordt echter aanbevolen deze toeneming te verwaarlozen omdat het in verband met de vervorming wel gunstig is als de luidspreker niet tot de grens wordt belast.

Een geschikte akoestische box voor de AD 7060/M5 is type A 9 uit het boekje „Luidsprekerbehuizingen voor zelfbouw". Deze kast heeft de optimale inhoud van 30 dm³.

Nog kleinere luidsprekerkasten

We hebben nog een tweede oplossing beloofd van het probleem van de grote luidsprekerkasten. Deze oplossing ligt in dezelfde richting als de eerste. De typen AD 5060/M8 en AD 7060/M5 hebben, zoals gezegd, een speciale conusconstructie en zijn zo berekend, dat ze in een gesloten akoestische box met een bepaalde inhoud goede resultaten geven *over het hele audiogebied.* Voortgaande op de ingeslagen weg werden door Philips luidsprekers ontwikkeld, waarbij de inhoud van de kast nog sterker bij het ontwerp was betrokken. Het bekendste voorbeeld van deze soort luidsprekers is de Bombardon AD 1255/W8. Er zijn of komen echter nog meer van dergelijke luidsprekers beschikbaar, zoals de typen AD 5060/W8, AD 7065/W8 en AD 8065/W8. De kast is bij deze typen zo sterk „meeberekend", dat de afmetingen ervan binnen nauwe grenzen moeten blijven. De Bombardon geeft bijvoorbeeld de beste resultaten in een kast van 40 à 50 dm³. Voor de AD 8065/W8 is de optimale inhoud 15 dm³, voor de AD 7065/W8 10 dm³ en voor de AD 5060/W8 niet meer dan 3 dm³.

Het is echter niet alles rozegeur en maneschijn, want deze luidsprekers zijn zo sterk gericht op het weergeven van lage tonen (die bij „normale" luidsprekers de grote boxen op hun geweten hebben), dat de weergave van de hoge tonen niet meer mogelijk is. Boven ongeveer 1000 Hz is geen sprake meer van goede weergave. Voor het weergeven van de hoge tonen moeten we dan een „normale" luidspreker gebruiken, bijvoorbeeld de AD 5080/M4, óf een speciale hogetonenluidspreker of „tweeter", vrij vertaald een „tjilper". Voorbeelden hiervan zijn: AD 4490/T8 en AD 2070/T8.

Voor we zullen aantonen dat het beperkte frequentiebereik van deze speciale luidsprekers geen nadeel hoeft te zijn en zelfs bepaalde voordelen heeft, zullen we nu eerst de verschillende typen luidsprekers en hun behuizingen samenvatten.

We kunnen in grote trekken drie categorieën luidsprekers onderscheiden:

a) Luidsprekers voor een zo groot mogelijk frequentiegebied die universeel toepasbaar zijn. Het Philips luidsprekerprogramma biedt voor deze soort een uitgebreide keuze, van miniatuurtypen tot grote HiFi-luidsprekers.
b) Luidsprekers voor een groot frequentiegebied die in een kleine speciale behuizing een uitstekende weergave bieden, ook van de lage tonen.
c) Luidsprekers uitsluitend geschikt voor weergave van een bepaald gedeelte van het frequentiegebied en hierin ook zeer bijzondere resultaten geven in verhouding tot de afmetingen.
   Ook deze luidsprekers kunnen alleen in een kast, die voor elk type wordt aangegeven, tot bijzondere prestaties komen. In deze categorie komen behalve luidsprekers voor lage tonen, ook typen voor hoge tonen voor. Ook sommige van de onder a genoemde luidsprekers kunnen in bepaalde gevallen de functie van hogetonenluidspreker vervullen.

Het is begrijpelijk dat de prestaties van een combinatie van twee kleine luidsprekers uit categorie „c" achterblijft bij een HiFi-luidspreker van grotere afmetingen uit categorie a in een flinke kast. Met de luidsprekers uit categorie „c" kunnen echter resultaten worden verkregen die in verhouding tot de afmetingen van luidspreker en kast zeer opmerkelijk zijn. Bij hetzelfde kwaliteits-niveau zal een kast met luidsprekers uit categorie „c" aanzienlijk kleiner kunnen zijn dan een kast met luidsprekers uit categorie „a". De mogelijkheden van de luidsprekers uit categorie „b" in kasten van middelmatige grootte houden het midden tussen die uit de categorieën „a" en „c".

Over het algemeen kan gesteld worden dat de kwaliteit binnen elke categorie toeneemt met de afmetingen van de luidspreker en de (voorgeschreven) maten van de kast.

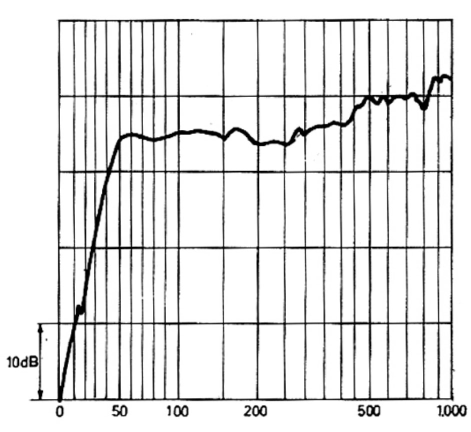
Binnen een denkbare kwaliteitsreeks waarin kasten met luidsprekers uit alle categorieën voorkomen, zouden de kasten met „b- en c-luidsprekers" hoger genoteerd staan dan de afmetingen van kast en luidspreker zouden doen vermoeden.

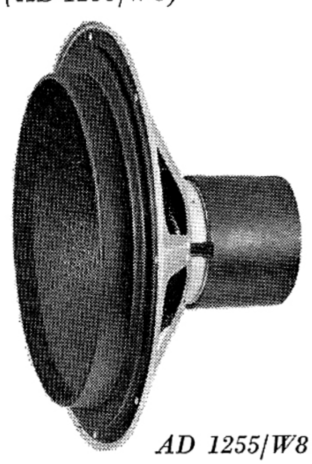
Hieronder volgen enkele voorbeelden. De nummering van de kasten is ontleend aan de bekende Philips uitgave „Luidsprekerbehuizingen voor zelfbouw".

1. Box A 12 met de luidspreker AD 1060/M5 is beter dan box A 11 met dezelfde luidspreker, omdat de afmetingen van box A 12 groter zijn.
2. Wanneer luidspreker AD 7060/M5 in box A 11 wordt gebruikt zal de kwaliteit beter zijn dan bij toepassing van het kleinere type AD 5060/M8 in dezelfde kast.
3. Wanneer een combinatie van luidsprekers in één kast wordt gebruikt kan dit een gunstige invloed op de geluidskwaliteit hebben. Bijvoorbeeld box A 14, met de luidsprekercombinatie AD 7065/W8 - AD 5080/M4 geeft een beter resultaat dan de even grote box A 11 met de luidspreker AD 7060/M5.

In het volgende deel van dit artikel, dat in nummer 10 van „Nieuws voor hobbyisten en radio-amateurs" verschijnt zal verder op gescheiden weergave van hoge en lage tonen worden ingegaan.

Frequentiekarakteristiek van de „Bombardon" (AD 1255/W8)

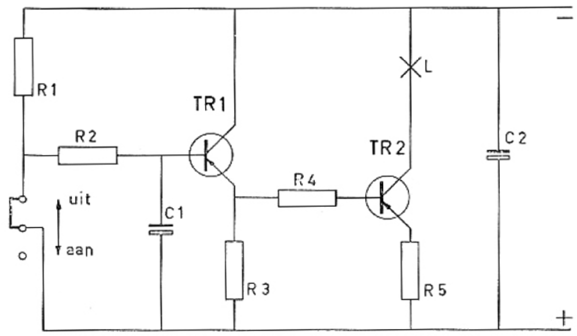




AD 1255/W8

Elektronische „regelschakeling”

een ontwerp voor zelfbouw



afb. 1

De elektronika wordt op steeds breder gebied toegepast. Ook voor hobbyisten, zoals modelbouwers, bieden kleine eenvoudige transistorschakelingetjes aantrekkelijke mogelijkheden. In afb. 1 is een schakeling afgebeeld die in circa 8 seconden een aangesloten spanning geleidelijk automatisch van nul naar maximum kan regelen en omgekeerd. Een soort „elektronische potentiometer” dus. Zo kan men bijvoorbeeld een lampje met een „bioscoopeffect” in- en uitschakelen. In plaats van een lampje kan op dezelfde plaats een kleine elektromotor worden gebruikt, die dan langzaam op toeren komt, resp. tot stilstand komt. Vooral voor modelbouwers is dit bijzonder aantrekkelijk omdat het de echtheid van de modellen aanzienlijk kan vergroten (openen van bruggen, spoorwegovergangen e.d.). Een motortje dat zeer geschikt is voor dit doel, bevindt zich in de ME-bouwdozen; het is ook los verkrijgbaar.

Het hart van de schakeling is een RC-netwerkje, gevormd door C1, R2 en R1. Als Sk in de stand „uit” staat, is het knooppunt van R1 en R2 met de plus verbonden, zodat transistor TR1 geen basisstroom ontvangt. TR1 geleidt dus niet. De basis van TR2 kan hierdoor geen stroom van de min afnemen, waardoor TR2 eveneens „afgeknepen” is; de lamp L brandt dus niet. Wanneer Sk in de stand „aan” wordt gezet, wordt condensator C1 opgeladen via R1 en R2. Hierdoor stijgt de spanning over C1 geleidelijk en kan stroom worden geleverd in de basis van TR 1.

TR1 wordt dus langzaam opengestuurd en gaat steeds meer stroom voeren. Omdat TR1 via R4 met TR2 is verbonden, betekent dit dat TR2 geleidelijk méér gaat geleiden. De stroom door L neemt dus toe totdat de condensator C1 geheel is opgeladen. L brandt dan op maximale sterkte. Wanneer Sk nu in de stand „uit” wordt gezet, ontlaadt C1 zich over R2, waardoor de basisstroom van TR1 geleidelijk afneemt. Via R4 neemt dus ook de geleiding van TR2 af en dooft de lamp L.

Omdat ook in de „uit”-stand van Sk stroom wordt afgenomen van de batterij (ca. 2 mA) kan nog een extra schakelaar worden aangebracht om de schakeling uit te schakelen wanneer deze niet in gebruik is. In de stand „aan” is de stroomafname ca. 55 mA. Voor de voeding moet dus gebruik worden gemaakt van een netvoedingsapparaat of batterijen die een redelijk vermogen kunnen leveren (b.v. twee platte 4,5-volts batterijen in serie).

Benodigde onderdelen:

TR 1 en TR 2	Philips transistors AC 126
C 1 en C 2	Philips elektrolytische condensatoren 125 μF/16 V (typenummer 2222 001 15131)
R 1	Philips opgedampte koolweerstand 100 kΩ, 0,25 W
R 2 en R 3	Philips opgedampte koolweerstanden 27 kΩ, 0,25 W
R 4	Philips opgedampte koolweerstand 3.300 Ω, 0,25 W
R 5	Philips opgedampte koolweerstand 47 Ω, 0,25 W
L	Philips lampje 7121 D (6 V - 50 mA)

Uitslag van onze prijsvraag

„Een ongebreidelde, menigmaal door de huisvrouw niet geapprecieerde daden- c.q. scheppingsdrang van de heer des huizes ter compensatie van de op zijn dagelijks werk opgelopen complexen.” Dat is de uiterst welluidende omschrijving van het begrip „hobby”, die door een lezer uit Nunspeet in het kader van de prijsvraag uit nummer 8 van „Nieuws voor hobbyisten en radio-amateurs” aan de briefkaart werd toevertrouwd. Nooit hadden we durven vermoeden dat ons argeloze verzoek een visie te geven op het begrip „hobby” een ware lawine van vaak zeer opmerkelijke reacties zou veroorzaken. Nooit hebben we zoveel pure hartekreten, zoveel diepe wijsheid, zoveel doorwrochte spitsvondigheid en zoveel uit het leven gegrepen waarheden onder ogen gehad. Het kan best zijn dat die lezer uit Amsterdam gelijk heeft met „Hobby is mannenwerk met engelengeduld verricht”, maar als er dan iemand uit Rotterdam schrijft „Hobby is wat je het liefst doet als je nergens zin in hebt”, dan heeft deze man evenveel gelijk als zijn stadgenoot, die vaststelt: „Een hobby is het zich uitleven in het beprutsen en berommelen van ontzaglijke hoeveelheden troep”.

Vandaar een uiterst beknopte bloemlezing uit de rijke oogst aan hobby-filosofie. Uit Alphen aan den Rijn bereikte ons een goedbedoeld „HALT! Pleeg geen zelfmoord, begin eerst een hobby!!”

Een lezer uit Eindhoven beroerde meer poëtische snaren door op te merken: „Onder een hobby versta ik een tot bloei komende jeugdliefde”, waarna een lezer uit Rotterdam ons hardhandig tot de werkelijkheid terugriep met: „Een hobby is als een huwelijk, je komt er nooit meer van af”.

„Als er geen hobby bestond”, zegt een lezer uit Beverwijk, „zou hij moeten worden uitgevonden”. Waar hebben we dat eerder gehoord?

Nee, dan die lezer uit het Limburgse plaatsje Broekhuizen, die onverhoeds opmerkt: „Een hobby

(vervolg pag. 16)

AMPÈRE

grondlegger van de elektrodynamica

André-Marie Ampère werd geboren op de winterse morgen van 22 januari in het jaar 1775 te Polémieux, een plaatsje bij Lyon in Zuid-Frankrijk. Een jaar tevoren was Lodewijk XVI koning van Frankrijk geworden. Er waren woelige tijden op komst. Nog voordat Lodewijk XVI van het koninklijke toneel verdween brak de Franse revolutie uit.
Ook de jonge Ampère werd niet gespaard voor de roerigheden van die dagen. Toch vond hij tijd voor talloze studies, onderzoekingen en proefnemingen op velerlei gebied, waarbij hij vele belangrijke ontdekkingen deed. Het belangrijkste is ongetwijfeld zijn verklaring voor het verband tussen elektrische stromen en magnetische velden, de leer van de elektrodynamica. Zijn naam is dan ook onverbrekelijk verbonden aan een van de twee belangrijkste grootheden uit de elektriciteitsleer, de stroom, die wordt uitgedrukt in ampère. Eigenlijk leidt de ampère een zelfstandig bestaan, los van zijn naamgever. Maar we kunnen nu eenmaal niet bij elke ampère terugdenken aan Ampère. Dat zou te veel tijd vergen en de ontwikkeling remmen, wat Ampère zeker niet gewild zou hebben. Er is dus alle reden om nu maar eens wél terug te denken aan deze man, die zoveel heeft bijgedragen aan onze hobby.

Een veelzijdig mens

Ampère had al vroeg belangstelling voor de meest uiteenlopende dingen des levens. Hij interesseerde zich vooral voor de wiskunde, de natuurkunde en de botanie, maar ook voor muziek, filosofie en literatuur. Hij leefde in de verrukkelijke tijd dat specialisatie nog geen vereiste was voor het vooruitbrengen van de wetenschap.
Toen Ampère achttien was, de Franse revolutie was toen drie jaar oud, werd de stad Lyon ingenomen door de legers van de Nationale Conventie. Na de inneming werd zijn vader gevangen genomen en enige tijd later op de kortelings uitgevonden guillotine onthoofd. Dit weerzinwekkende voorval heeft natuurlijk grote invloed gehad op André's verdere leven.
Toch ontwikkelde Ampère zich tot een goedhartig man, die niettemin nogal schuchter en verlegen was, steeds de juiste dingen op de verkeerde momenten en de verkeerde dingen op de juiste momenten deed en in wereldse zaken een aandoenlijke naïviteit aan de dag legde. En, hoe kan het anders voor een typische intellectueel, hij was uiterst verstrooid.
In 1801, hij was toen 26, ging hij naar Bourg, waar hij les ging geven in wiskunde. Later doceerde hij hetzelfde vak in Lyon, tot hij in 1805 naar Parijs trok, waar hij werd benoemd tot leraar aan de polytechnische school. In deze jaren ontwikkelde hij de zogenaamde mathematische analyse. In 1908 kreeg hij aan dezelfde school een leerstoel in de mechanica toegewezen.
Tot dusver had Ampère weinig bijgedragen tot de ontwikkeling van de elektrotechniek. Zijn eerste belangrijke ontdekking lag op een geheel ander terrein. In 1814, terwijl Napoleon na zijn nederlaag bij Leipzig naar Elba werd verbannen, occupeerde Ampère zich met de gastheorie en hij veronderstelde dat alle gassen hetzelfde aantal moleculen per volume-eenheid bezitten. Deze veronderstelling is inderdaad waar gebleken, maar tot Ampères verdriet had een jaar tevoren Avogadro hetzelfde idee gehad, zonder dat Ampère dit wist. Deze wetenschap staat dan ook bekend als de Wet van Avogadro.
In hetzelfde jaar werd Ampère lid van de Académie des Sciences, een select gezelschap van knappe koppen.

De ontdekkingen van Oersted

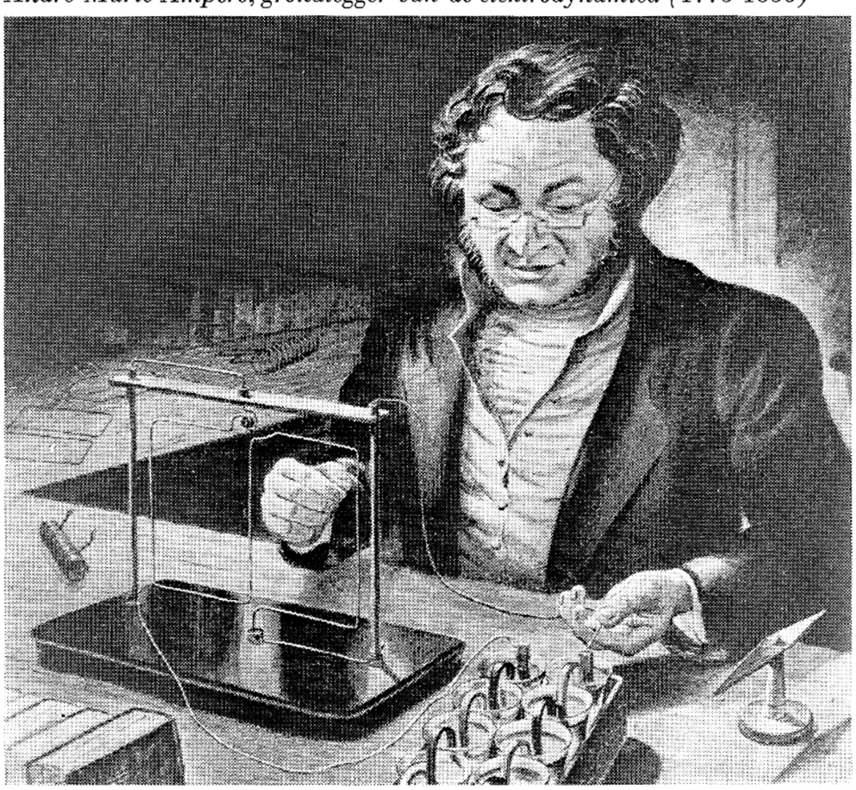
In 1820 leefde in Denemarken een natuurkundige, Hans Christian Oersted geheten. Deze geleerde doceerde aan de Kopenhaagse universiteit. In deze dagen waren elektriciteit en magnetisme nog mysterieuze verschijnselen, waarvan men het fijne niet snapte. Toch vermoedde Oersted dat de twee iets met elkaar uit te staan hadden. Maar hoe hij ook speurde, hij kon geen verband vinden. Nu waren beide verschijnselen al sinds mensenheugenis bekend, maar beide in hun statische vorm. Wat de elektriciteit betreft was twintig jaar tevoren een einde gekomen aan het statische tijdperk van de knetterende vonken, toen de Italiaan Volta zijn zuil produceerde en men zich kon gaan toeleggen op het bestuderen van de dynamische, d.w.z. de stromende elektriciteit.
Maar het magnetisme was nog steeds statisch. De enige magneten die men kende waren staven van gevonden magneetijzer. En deze magneten bleken geen enkele invloed te hebben op statische elektrische ladingen. Toen kreeg Oersted een goede inval. Als er dan geen verband was tussen magnetisme en statische elektriciteit, misschien bestond dat verband dan wel tussen magnetisme en stromende elektriciteit.
Tijdens een van zijn colleges nam Oersted een zuil van Volta, sloot

die finaal kort met een koperdraad en hield een magneetnaald in de buurt. En zie, de naald die zijn hele leven naar het noorden had gewezen, veranderde van koers.
De studenten, die het allemaal nog niet zo scherp zagen, waren niet onder de indruk van Oersteds demonstratie, zodat de geleerde na het college alleen verder experimenteerde. Toen hij de richting van de stroom omdraaide door + en — te verwisselen, maakte ook de naald rechtsomkeerd. De magneetnaald bleek de neiging te hebben loodrecht op de richting van de stroom door de draad te gaan staan.
Oersted noteerde zijn bevindingen en stuurde die op naar het Franse blad Annales de Chimie et de Physique, dat ze op 11 september 1820 publiceerde.
Oersteds ontdekking bleek zo belangrijk, dat ook hij een plaatsje kreeg in de prijzenkast van de grote geleerden: de eenheid van magnetische veldsterkte werd in later jaren oersted genoemd.
De ironie van het lot wilde echter dat deze eenheid sinds enkele jaren A/m, dus ampère per meter, wordt genoemd. Dit is een gevolg van de invoering van het eenhedenstelsel van de Italiaan Giorgi, waarin de ampère één van de grondeenheden is. We zullen zien dat deze verlate triomf van Ampère niet geheel ten onrechte is.

Ampère en het elektromagnetisme

Precies een week nadat Ampère de publicatie van Oersteds vreemde bevindingen had gelezen gaf de Franse geleerde, die onmiddellijk aan het onderzoeken was geslagen, een veel betere beschrijving van Oersteds verschijnselen dan Oersted zelf. Hij deed dit in een rapport aan de Académie des Sciences.
Ampère ontdekte dat een elektrische stroom niet alleen invloed uitoefent op een kompasnaald, maar ook dat twee stroomvoerende geleiders elkaar aantrekken of afstoten, afhankelijk van de stroomrichting.
Ampère goot deze verschijnselen in een hanteerbare wiskundige vorm en veronderstelde dat alle magnetisme het gevolg is van elektrische stromen. In een neutraal stuk metaal, zo meende hij, lopen miljoenen kringstroompjes rond die even zovele magneetjes opleveren. Maar doordat al die magneetjes willekeurig gericht zijn, heffen ze met zijn allen elkaar op, zodat naar buiten niets te merken is van de kringstroompjes of de magneetjes. De kringstroompjes in ijzer kunnen echter door de een of andere oorzaak allemaal dezelfde kant opdraaien, waardoor al die minuscule magneetjes als het ware worden gericht en één grote magneet vormen.
Dit klopte met het optreden van magnetisme rond een stroomvoerende draad. Ampère kwam op de geniale gedachte deze zwakke vorm van elektromagnetisme, de naam die Oersted aan het verschijnsel gaf, te versterken door de draad op te wikkelen tot een spoel. Met een dergelijke draadklos kon Ampère krachtige magneten nabootsen. Een dergelijke draadklos richtte zich ook, evenals een magneetnaald, naar het noorden wanneer hij gemakkelijk draaibaar werd opgehangen.
Deze ontdekkingen maakten de weg vrij voor talloze nieuwe ontdekkingen, zoals het verschijnsel dat een veranderend magnetisch veld in een geleider een elektrische stroom opwekt. Op deze verschijnselen zijn vele elektrische toestellen gebaseerd, zoals de elektromagneet, het relais, de motor, de dynamo en de transformator.

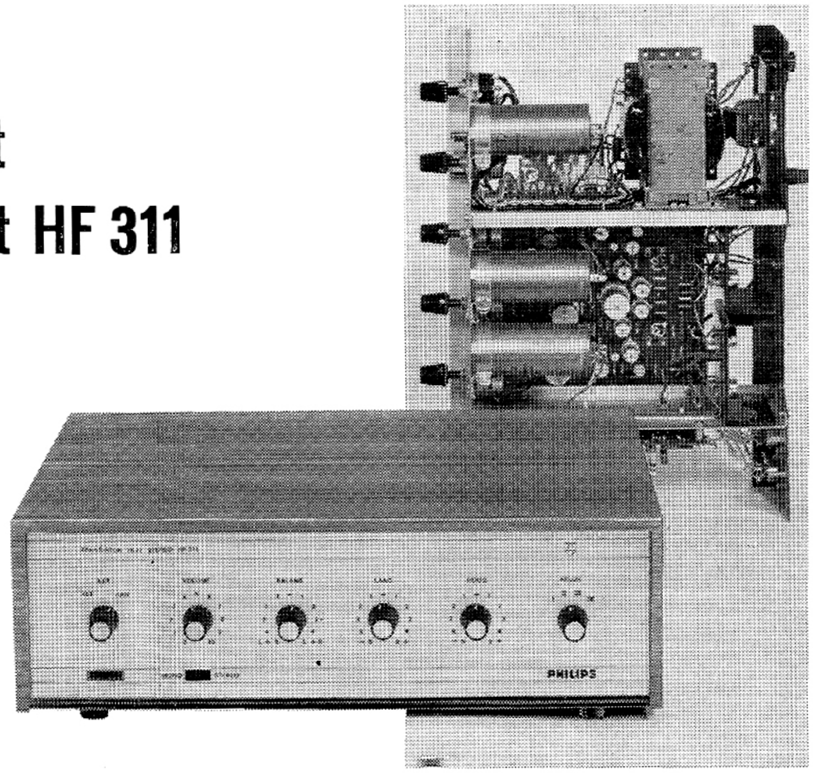
André-Marie Ampère, grondlegger van de elektrodynamica (1775-1836)



Ampère, de verstrooide geleerde

In 1824 werd Ampère hoogleraar in de natuurkunde en de filosofie aan het Collège de France. Aan het einde van zijn leven probeerde hij alle menselijke kennis te classificeren, maar met dat werk is hij nooit gereed gekomen.
Hoewel Ampère niet miskend was, konden zijn tijdgenoten hem toch niet helemaal volgen. Waarschijnlijk kon hij zijn denkbeelden niet goed onder woorden brengen. Zijn verstrooidheid was spreekwoordelijk. De historie wil dat hij in een Parijse straat de achterkant van een huurrijtuigje voor een schoolbord aanzag en er onmiddellijk formules op begon te schrijven. Toen het rijtuigje doorreed, liep Ampère er hollend achteraan om zijn berekeningen af te maken.
Een andere keer herkende Ampère Napoleon niet, toen die een bezoek bracht aan de Académie des Sciences. De dictator, die Ampère wél herkende, nodigde de grote geleerde uit voor een diner dat de volgende dag zou plaats vinden. Maar de volgende dag was Ampère de uitnodiging glad vergeten en zat Napoleon voor aap.
Op 10 juni 1836 stierf André-Marie Ampère in de Zuidfranse stad Marseille. Zijn nalatenschap bestond uit een hechte basis voor een onstuitbare ontwikkeling van de elektrotechniek.

Ervaringen met het Philips bouwpakket HF 311



„Het heeft", sprak mijn vrouw, terwijl ze met grote trefzekerheid een kop thee plaatste op tekening 8 waarin ik op dat moment de enig juiste positie bestudeerde van een boutje M3×6 met tandring en moer, „het heeft drie magere beentjes en een veel te groot hoedje op. Ra-ra wat is dat?"
Sprakeloos liet ik de schroevedraaier zakken.
„Een transistor", zei ze. „Laat 'm niet koud worden."
Dat laatste sloeg op de thee. Tegen de achtergrond van vele voorgaande liters, die tijdens de constructie van de HF 311 onaangeroerd waren afgekoeld. En toch ben ik een man die een kop thee op z'n tijd niet uit de weg zal gaan. Vanwaar dan deze grootscheepse soberheid? Het zit 'm in de psychedelische werking van de Philips bouwpakketten. Zij bereiken in luttele uren waar wijze mannen in het oosten eerst na een leven van hardnekkige versterving aan toe komen: een opmerkelijke onthechting aan het aardse. Met de soldeerbout in het stopcontact, het tangetje in de aanslag, een rijtje weerstanden binnen handbereik en de onthullende zin „Maak in elk van de aansluitdraden van R64 R (1 ohm) een oogje met een diameter van ongeveer 3 mm, zie detailtekening" in het oog gevat, vergeet men zijn omgeving, vergeet men de tijd, vergeet men vrouw en thee en waant men zich de schepper van iets gróóts.
Ten dele is dat juist. Op een vergevorderd uur heb ik mijzelf aangetroffen in het echtelijk slaapvertrek, waar ik mijn ruw uit de dromen gewekte vrouw trots het resultaat van een avond noeste constructie-arbeid voorhield. Een rijkelijk met elektronische onderdelen gelardeerd paneeltje, waaruit 28 losse draadjes — als uit een slordig gebouwd vogelnest — tevoorschijn staken. „Dit", zo verklaarde ik met goed gespeelde nonchalance, „dit is de eindversterker".
„Je bent een kei", sprak mijn vrouw, die op momenten waarop dat van haar verlangd wordt een opmerkelijk inzicht aan de dag weet te leggen. Maar de droom is broos. Want de ware keien — en laat dit door een buitenstaander maar eens gezegd zijn — zitten bij Philips, waar men er in geslaagd is een technisch minvermogend figuur als ik met behulp van een handleiding en een voorraad uitgekiende onderdelen zelf een gave HiFi stereo-versterker ineen te laten knutselen. Een goeie, welteverstaan. Want al zegt een vervorming van 0,2 % bij 1000 Hz en 10 watt uitgangsvermogen mij bedroevend weinig, mijn oren zijn althans in orde. De HF 311, die ik in enkele avonden tijd van een degelijk verpakte bouwdoos omtoverde in een fraaie versterker, is een toestel dat men reeds bij de eerste kennismaking met genegenheid beschouwt en met waardering beluistert.
En dan te bedenken dat je dit eigenhandig hebt gemaakt. En dan te bedenken dat je iedere bereidwillige ziel die zich daartoe leent kunt bedelven onder het geweld van te zamen 20 watt sprankelende stereo-muziek om vervolgens, schuin tegen de orkaan in geleund, in zijn oor te toeteren: „Zelf gemaakt! Hoe vind je 'm?" Of 's avonds stil naar Mahler luisteren en denken aan al die kleine elektronische dingetjes die allemaal door je handen zijn gegaan en nu — in het binnenste van die houten kast, achter dat rode lichtje op het frontpaneel — miljoenen kleine stroompjes samensmelten tot Mahler, zoals Mahler zelf het nauwelijks beter had kunnen laten klinken. Dat is een voldoening die sinds de tijd dat de man eigenhandig een beer om zeep bracht en er vervolgens in zijn hol van ging zitten genieten nog slechts spaarzaam voorkomt. Philips máákt dat. Bouwpakketten, die naar gelang de codenummers en de winkelprijzen, tot de meest geavanceerde apparatuur leiden. Apparatuur evenwel, die door de de eerste de beste leek gebouwd kan worden. Ik geef toe: het kost je enkele avonden begeesterd knutselen, maar echt moeilijk is het niet. Je doet gewoon wat er in de handleiding staat. Een blind paard kan de was doen. De grote muziekvriend die voor een schappelijke prijs een uitstekende weergave-apparatuur wil bouwen, de technicus die een weldoordachte versterker nodig heeft, de huisvader die in zijn vrije uren eens lekker wil prutsen en er nog iets waardevols aan wil overhouden ook, dat zijn zo de categorieën die Philips met zijn bouwpakketten op het oog heeft. Iedereen eigenlijk die kan lezen (alleen al zo'n handleiding is een stuk glasheldere logica), die het spitse en het stompe eind van de schroevedraaier uit elkaar weet te houden en die enigermate met de soldeerbout overweg kan (en dat is zó geleerd), kan een versterker, een afstemeenheid of de hoogst merkwaardige apparaatjes uit de Philips onderdelen-pakketten ver-

Slot op pagina 15

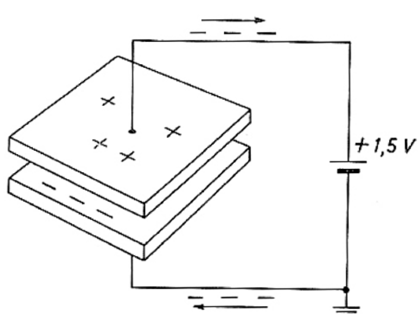
CONDENSATOREN

Er zijn zoveel soorten condensatoren dat veel hobbyisten door de bomen het bos niet meer kunnen zien. Toch hebben al die soorten hun specifieke toepassingen en voor- en nadelen. Hoewel we bij de praktische schakelingen altijd opgeven welke condensatoren gemonteerd moeten worden, is het misschien toch nuttig om eens te onderzoeken wat het verschil is tussen al die soorten en welk type men in bepaalde gevallen dient toe te passen.

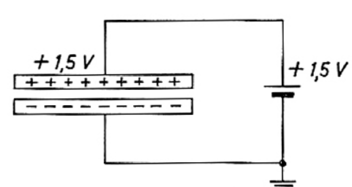
Wat is een condensator?
Iedere hobbyist weet dat een condensator een ding is dat een elektrische lading kan vasthouden en dat hij in principe bestaat uit twee geleidende platen, gescheiden door een isolator.
Wat gebeurt er als we twee platen, gescheiden door lucht, aansluiten op een batterij? Dit is getekend in afbeelding. 1. De batterij wil een stroom laten lopen in de kring. Aanvankelijk gaat dat lekker: de batterij onttrekt elektronen aan de bovenste plaat en transporteert die naar de onderste. Maar doordat de elektronen niet door de lucht verder kunnen, ontstaat op de onderste plaat een teveel aan elektronen en op de bovenste plaat een even groot tekort. Met andere woorden: tussen de platen wordt langzamerhand een spanning opgebouwd, die de spanning van de batterij tegenwerkt. Op het laatst is de spanning tussen de platen gelijk aan die van de batterij. De condensator is dan geladen en er loopt geen stroom meer in de kring. We hebben dan de toestand van afbeelding 2.
Draaien we nu de batterij om, dan werken de twee spanningen elkaar niet meer tegen. Er gaat weer een stroom lopen in de kring, maar nu in tegengestelde richting, net zo lang tot de condensator weer geheel geladen is.
Hieruit volgen twee belangrijke dingen:

* Sluiten we een gelijkspanning aan op een condensator, dan loopt er even een stroom in de kring, maar daarna niet meer. Een condensator blokkeert dus een gelijkstroom (behalve tijdens het opladen).
* Draaien we de richting van de spanning steeds om, dus nemen we een wisselspanning, dan gaat er steeds opnieuw een stroom in de kring lopen. Een condensator geleidt dus wel wisselstroom.

Wat gebeurt er nu als we de oppervlakte van de condensatorplaten tweemaal zo groot nemen? Dan moet de batterij tweemaal zoveel stroom leveren om dezelfde elektronendichtheid op de platen, dat wil zeggen dezelfde spanning over de condensator, te krijgen. Als de condensator tweemaal zo groot is, is er tweemaal zoveel lading nodig om hem tot dezelfde spanning op te laden. De „grootte" van een condensator kunnen we dus aangeven als het verband tussen de lading en de spanning die bij die lading hoort. In formulevorm C = Q/V, waarin C de capaciteit in farad, Q de lading in coulomb en V de spanning in volt is.



afb. 1



afb. 2

Waardoor kan een condensator lading vasthouden? Doordat de negatieve lading op de ene plaat de positieve lading op de andere plaat aantrekt en de ladingen elkaar dus vasthouden.
Maken we nu de afstand tussen de platen de helft kleiner, dan wordt de aantrekkingskracht tussen de ladingen groter en kunnen de platen tweemaal zoveel lading vasthouden bij dezelfde spanning.
Uit het bovenstaande kunnen we concluderen dat de capaciteit van een condensator groter gemaakt kan worden door:

a de oppervlakte van de platen te vergroten;
b de afstand tussen de platen te verkleinen.

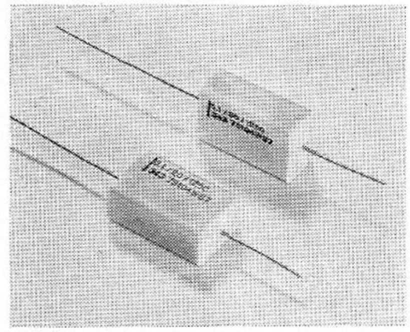
Verder blijkt dat het toepassen van een andere isolatie dan lucht („diëlektricum") de capaciteit vergroot. Het verschil in capaciteit dat ontstaat wanneer men een andere isolatie in plaats van lucht gebruikt, noemt men „diëlektrische constante".

Het „CV-produkt"
Nemen we nu in afbeelding 1 een batterij van 150 in plaats van 1,5 volt, dan zal de condensator net zo lang worden opgeladen totdat de spanning tussen de platen 150 volt is geworden. Daarvoor is honderdmaal zoveel lading nodig. Maar de capaciteit van de condensator is dezelfde gebleven, want zowel de lading Q als de spanning V zijn honderdmaal zo groot geworden (C was immers Q gedeeld door V).
We kunnen de lading van een condensator dus vergroten door de aangelegde spanning hoger te nemen. Hier schuilt echter een addertje onder het gras. Maken we de capaciteit van een condensator groot door de afstand tussen de platen zeer klein te nemen, dan kunnen er bij een betrekkelijk lage spanning reeds vonken overspringen tussen de platen, waardoor het diëlektricum wordt vernield.
Hier komt het belangrijke „CV-produkt" om de hoek kijken. We kunnen wel een condensator met een flinke capaciteit maken door het diëlektricum zeer dun te

nemen, maar dan moeten we oppassen dat we de aangelegde spanning niet te groot maken. Willen we dezelfde capaciteit hebben maar een grotere spanning toelaten, dan zullen we het moeten zoeken in vergroting van de plaatoppervlakte of in een diëlektricum met een grote diëlektrische constante en een hoge doorslagspanning.
In het algemeen kan men zeggen dat een condensator met een bepaald diëlektricum groter wordt naarmate de capaciteit groter moet zijn en eveneens groter wanneer men een hogere spanning wil aanleggen. Het produkt van capaciteit en werkspanning (CV) is dus een maatstaf voor de afmetingen van de condensator.
We zeggen met opzet: bij een bepaald diëlektricum, want het ene diëlektricum laat compactere condensatoren toe bij een bepaald CV-produkt dan het andere. Een bijzonder groot CV-produkt geven bijvoorbeeld de oxydelaagjes die in elektrolytische condensatoren het diëlektricum vormen.

Verschillende soorten condensatoren

Waarom worden er zoveel soorten condensatoren gemaakt wanneer elektrolytische condensatoren een groot CV-produkt, dus kleine afmetingen bij een grote capaciteit, en een hoge werkspanning hebben? Dit is omdat aan het diëlektricum meer eisen worden gesteld dan we hierboven suggereerden, in het bijzonder voor h.f.-toepassingen. De genoemde oxydelaagjes laten wel kleine afmetingen toe, maar ze isoleren niet zo erg goed. Ze laten dus tamelijk grote lekstromen door en dat kunnen we niet altijd gebruiken.



Philips gemetalliseerde polyestercondensatoren

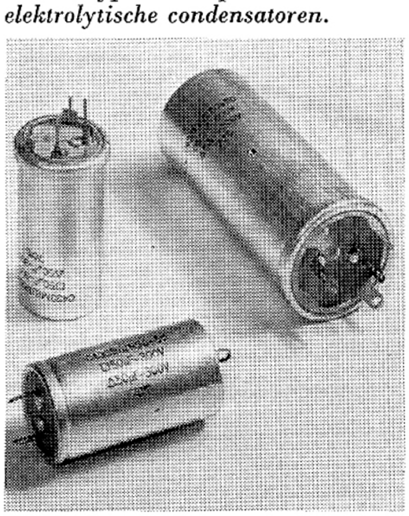
Bovendien mag een elektrolytische condensator maar op één manier worden aangesloten (daarom staat er + en — op). Keren we de spanning om, dan gaat de condensator onherroepelijk kapot.
Elektrolytische condensatoren mogen dan ook alleen worden gebruikt

Programma Philips condensatoren

soort	werkspanning (V)	leverbare capaciteitreeks	tolerantie	bruikbaar in temperatuurgebied
cilindrische polyester-condensatoren	160 400	0,01 -1 μF 0,001-0,47 μF	10% 10%	—40/+85 °C —40/+85 °C
gemetalliseerde polyester-condensatoren (plat gewikkeld; o.a. geschikt voor printmontage)	250	0,001-2,2 μF	10%	—40/+85 °C
gemetalliseerde polyester-condensatoren	100 250 400 1250	0,068-5,6 μF 0,01 -2,2 μF 0,01 -1 μF 0,0047, 0,01, 0,022 en 0,047 μF	10% 10% 10% 10%	—40/+85 °C —40/+85 °C —40/+85 °C —40/+85 °C
miniatuur keramische plaatcondensatoren (geschikt voor printmontage; steekafstand circa 0,25 cm)	40 40	1000, 2200, 4700, 10.000 en 22.000 pF 180-1800 pF	—20/+100% 10%	—10/+55 °C —25/+85 °C
keramische buiscondensatoren (geïsoleerd) idem (ongeïsoleerd)	500 500	0,8-820 pF 680-10.000 pF	0,8-2,2 pF: ± 0,25 pF 2,7-10 pF: ± 0,5 pF overige: 5% —20/+50%	—40/+85 °C —40/+85 °C
keramische condensatoren „pin up" uitvoering	500	1,5-10.000 pF	1,5-10 pF: ± 1 pF 12-4700 pF: 20% overige: —20/+50%	—40/+85 °C
miniatuur elektrolytische condensatoren (enkele typen ook leverbaar met montagevoetjes voor printmontage)	4-64	0,64-1000 μF	—10/+50%	—40/+70 °C
elektrolytische condensatoren (grote capaciteiten)	10-40	1250-16.000 μF	—10/+50%	—40/+70 °C
dubbele elektrolytische condensatoren voor hoge spanning (tordeerbevestiging)	300-500	4 + 4 — 50 + 50 μF	—10/+30%	—40/+70 °C
idem, met schroefbevestiging idem enkele uitvoering	300-500 450-500	12,5 + 12,5 - 50 + 50 μF 25 en 50 μF	—10/+50% —10/+50%	—40/+70 °C —40/+70 °C

voor gelijkspanningen. Ze mogen echter voor wisselspanning worden gebruikt, als we maar zorgen dat er over de condensator óók een gelijkspanning staat die altijd groter is dan de topwaarde van de wisselspanning, zodat de polariteit nooit kan omkeren.
Gelukkig hebben we niet in alle gevallen een groot CV-produkt nodig. We hebben al gezien dat een condensator gelijkstroom tegenhoudt en wisselstroom doorlaat. Om deze eigenschap worden ze veel gebruikt als koppelcondensator (tegenhouden van de gelijkstroom en doorlaten van de wisselstroom) en als ontkoppel-condensator (kortsluiten van de wisselspanning, zonder de gelijkspanning ook kort te sluiten). Nu laat een condensator de wisselstroom niet onbelemmerd door. Hij laat die beter door naarmate de capaciteit groter is en de frequentie van de wisselstroom hoger. Hieruit volgt dat we bij hoge frequenties kunnen volstaan met kleine capaciteitswaarden. In die gevallen moet men dan ook condensatoren toepassen met bijvoorbeeld een keramisch materiaal als diëlektricum. Keramiek heeft uitstekende diëlektrische eigenschappen ook voor hoge frequenties.
Voor l.f.-koppelcondensatoren kunnen lagere eisen aan het diëlektricum worden gesteld.
We kunnen dan een diëlektricum kiezen met een iets lagere isolatiewaarde, dat redelijk kleine afmetingen toelaat. Zo'n diëlektricum is bijvoorbeeld papier of een van de moderne kunststoffen.
Tenslotte zijn er nog de condensatoren die een zeer grote capaciteit moeten hebben, zoals voor het afvlakken van gelijkgerichte wisselspanningen. Hiervoor komen elektrolytische condensatoren in aanmerking.

Enkele typen Philips elektrolytische condensatoren.



De juiste condensator op de juiste plaats

Hierboven hebben we al globaal de toepassingsgebieden van de verschillende soorten condensatoren afgebakend. Voordat we dit wat nauwkeuriger gaan doen, dient erop te worden gewezen dat de grenzen zich niet scherp laten vaststellen.
Elektrolytische condensatoren worden in het algemeen gebruikt voor het afvlakken van gelijkgerichte wisselspanningen en voor het ontkoppelen van laagohmige schakelingen (bijvoorbeeld de katode van een elektronenbuis in een l.f.-versterker). Deze elektrolytische condensatoren zijn er voor werkspanningen tot ongeveer 500 volt.
Elektrolytische condensatoren met lage werkspanningen worden veel gebruikt als koppel- en ontkoppelcondensator in l.f.-transistorschakelingen, wanneer aan de eis kan worden voldaan dat er nooit een verkeerd gerichte spanning over de condensator komt te staan. In de schema's is altijd aangegeven hoe deze condensatoren moeten worden aangesloten, dus aan welke kant de + moet komen.
Als koppel- en ontkoppelcondensatoren in l.f.-buisschakelingen worden meestal papier- of polyestercondensatoren gebruikt.
In frequentiebepalende schakelingen, afstemkringen en dergelijke, worden zeer hoge eisen aan het diëlektricum gesteld, terwijl anderzijds de capaciteitswaarden, vooral in h.f.-kringen, meestal klein zijn. Hiervoor dienen dan ook condensatoren met een hiervoor geschikt diëlektricum te worden toegepast, zoals keramische of polystyreencondensatoren.

Verschillende uitvoeringsvormen

Uit het vorenstaande krijgt u misschien de indruk dat het wel losloopt met al die soorten condensatoren. De meeste typen worden echter vervaardigd in velerlei uitvoeringen, bijvoorbeeld met de aansluitdraden aan één of aan twee kanten, als doorvoercondensator enz.
Elektrolytische condensatoren zijn er met gewone aansluitdraden, met soldeerklemmen of geschikt voor montage op een chassis en dat alles dan dikwijls nog met twee of drie condensatoren in één omhulling.
De meeste soorten condensatoren zijn verkrijgbaar voor verschillende toelaatbare werkspanningen. Wel moeten we nog even wijzen op het feit dat alle soorten hun eigen capaciteitsgebied hebben. Dat wil zeggen dat u tevergeefs zult zoeken naar een keramische condensator van 100 μF en naar een elektrolytische van 10 pF. Maar binnen de grenzen van het technisch mogelijke maakt Philips alle soorten, in alle uitvoeringsvormen, voor alle gangbare werkspanningen en met alle standaardcapaciteitswaarden. 't Is maar dat u het weet.

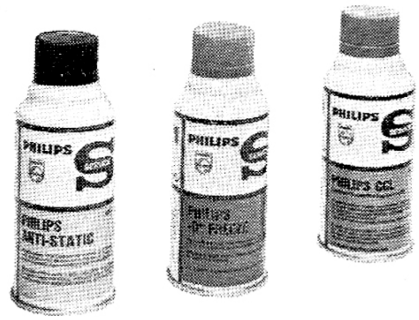
Vervolg van pagina 12

vaardigen. En mochten er ondanks de volmaakt duidelijke bouwbeschrijving tóch nog problemen rijzen dan hebben de mannen van Philips — bij de afdeling die de ontwikkeling en produktie van bouwpakketten onder zijn beheer heeft — in veel gevallen aan één summier telefoontje genoeg om haarfijn uit te leggen waar de fout schuilt.
Na een welhaast fameus geworden reeks van zelfbouw-versterkers, te midden waarvan de FM 13 afstemeenheid (te zamen met de decoder D 13 zelfs geschikt voor stereo-ontvangst) een pittig paradepaardje is, heeft Philips in de vorm van de HF 311 een bouwdoos op de markt gebracht voor een 2 × 10 watt HiFi stereoversterker. Een transistor-versterker met een uitermate charmant karakter, zowel wat zijn prestaties betreft als wat de bouw aangaat. Het elektronisch gedeelte monteer je simpelweg op een drietal paneeltjes met voorgedrukte bedrading. Het werkt bijzonder gemakkelijk en al knutselend wordt je je er ineens van bewust dat je ondanks je zeer summiere kennis van elektronika een geavanceerd stuk techniek aan het maken bent. Wat tot voor kort nog een radiobuis was, met alle aanverwante pennen, draadjes en verbindingen, is nu een minuscule transistor geworden. Een klein kereltje met drie magere beentjes en een veel te groot hoedje op.

Ruud Groen

SPUITBUSSEN te kust en te keur

De spuitbussen zijn danig in opmars, en niet alleen in de cosmetische sector. Ook voor huishoudelijk gebruik, voor de doe-het-zelvers en de hobbyisten, zijn er spuitbussen met allerlei handige vloeistoffen. Bij uw onderdelenleverancier zijn acht verschillende Philips spuitbussen verkrijgbaar.



Contractreiniger

Deze spuitbus, die het typenummer 815/CCS draagt, bevat een contact-reinigende vloeistof die ideaal is voor het schoonmaken van schakelaarcontacten, ook wanneer die moeilijk te bereiken zijn. De contacten worden bovendien voorzien van een beschermend en elektrisch geleidend laagje, waardoor krakende contacten en hoge contactweerstanden worden voorkomen.

Instant polish

Spuitbus 815/IPS bevat „instant polish", bestemd voor het reinigen en polijsten van gelakte en geëmailleerde metalen oppervlakken, kunststoffen en hoogglanzend gepolitoerde of gladde houten kasten. Deze polish geeft een langdurige bescherming van het oppervlak en vormt de „finishing touch" na reparatie van toestellen en dergelijke.

Anti-statische vloeistof

Een spuitbus met anti-statische vloeistof, waarmee de stofneerslag op oppervlakken van kunststof of van hoogglanzend gepolitoerd hout kan worden beperkt, is verkrijgbaar onder typenummer 815/ASS.

Ovenreiniger

Spuitbus 815/OCS bevat een snel reinigende vloeistof die ideaal is voor het verwijderen van vetlaagjes en bakresten uit bak- en grilleerovens. Regelmatig gebruik van dit reinigingsmiddel bevordert de goede werking van de oven.

Vriesmiddel

Met het vriesmiddel, waarmee spuitbus 815/FRS gevuld is, kunnen op eenvoudige en snelle wijze de geniepige haarscheurtjes in gedrukte bedrading worden opgespoord. Als men het vriesmiddel op de bedrading spuit, krimpt het metaal zo sterk dat de haarscheurtjes zich verbreden en beter zichtbaar worden.

Beschermlak

Met de beschermlak uit spuitbus 815/PCS kunnen onderdelen tegen de inwerking van vocht, zuren en zouten worden beschermd. Toepassingen voor deze beschermlak vinden we niet alleen in de knutselhoek (gedrukte bedrading, antennemateriaal en -verbindingen), maar ook in de auto (de bedrading van de ontsteking, de accuklemmen e.d.).

Kruipolie

Spuitbus 815/PFS bevat kruipolie die geschikt is voor het losmaken van vastzittende moeren, bouten en schroeven. Even kruipolie erop spuiten en ze komen bijna vanzelf los.

Reinigingsmiddel

Voor het snel en afdoende verwijderen van vuil en vingerafdrukken op glas, gepolitoerd hout en kunststofoppervlakken dient spuitbus 815/ICS, die een speciaal reinigingsmiddel bevat. Zeer handig om de sporen van uw daden uit te wissen, bijvoorbeeld na een reparatie.

Vervolg van pagina 9

bedrijven is zoals een hond zich voelt als hij 's avonds door zijn baas wordt uitgelaten". Die man is niet alleen hondenkenner, maar hij bewijst het leven minstens even grondig doorschouwd te hebben als zijn collega uit Den Haag, die schrijft: „De meest plezierige hoeksteen van het leven; de mildste verlenger van het bestaan".

Nu nog even de taal-virtuozen. Utrecht: „Een hobby kan inspannend, ontspannend werken; dubbel ontspannend, wanneer men door inspannend werk anderen kan ontspannen". Maastricht: „Het iets doen, ter voorkoming van het niets doen, dat we anders door anderen lieten doen". Delft: „Een onbetaalde creativiteit, die zich dikwijls kenmerkt door een onbetaalbare activiteit". Oegstgeest: „Een bezigheid waar men helemaal „in" is om er eens totaal „uit" te zijn". Rijswijk: „In vuur en vlam staan voor een brandend genoegen". Eindhoven: „Voor een dubbeltje op de eerste rang *kunnen* zitten".

Zuiver elektronisch is er ook iets over te zeggen. Een lezer uit Zeist houdt het theoretisch: „Een elektro-hobby is een inspannende ontspanning met spanningen". Een lezer uit Dieren daarentegen ontwerpt een complete schakeling die hij als volgt beschrijft: „Het zonder weerstand geleiden van eigen capaciteit naar selectief genereren in vrije kanalen".

Men zal het met ons eens zijn dat het begrip „hobby" uit de meest onverwachte hoeken vaak zeer dicht benaderd is, maar voor een voor ieder bevredigende omschrijving zullen we naar het Amsterdamse Osdorp moeten, waar een man woont die ons dóór blijkt te hebben. Hij meldt kortweg: „Een hobby is niet te beschrijven. Een hobby voel je".

De antwoorden op de tien vragen zijn:

1. e – 2. c – 3. b – 4. b – 5. b
6. c – 7. d – 8. c – 9. a – 10. d

Dit zijn de winnaars:

de heer H. H. Wijnants te Den Haag (1e prijs).

Dr. J. Ph. Buschkens te Utrecht (2e prijs).

de heer G. Wouterson te Badhoevedorp (3e prijs).

De prijzen werden aan de winnaars verzonden. Ook de grammofoonplaatjes werden aan de eerste veertig inzenders verstuurd.